Aus der chirurgischen Klinik der Universität Heidelberg.

Über den

Einfluss der Heissluftbehandlung auf Gelenksteifigkeiten

nach Traumen und langedauernder Ruhigstellung.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER

MEDICINISCHEN DOCTORWÜRDE

VORGELEGT DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FACULTÄT DER RUPRECHT-CARLS-UNIVERSITÄT ZU HEIDELBBRG

VON

WILHELM PEYERL

AUS WEGSCHEID (BAYERN)

BÜHL (BADEN)

DRUCK DER AKTIENGESELLSCHAFT KONKORDIA

1909

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Universität Heidelberg.

Referent:	Dekan:
Geh. Hofrat Narath.	Prof. Dr. Ernst.

1909.

MEINEN LIEBEN ELTERN

IN DANKBARKEIT GEWIDMET.

Literatur.

Bier: Münchener medizinische Wochenschrift 1897 No. 32; 1898 No. 31; 1899 No. 48 und 49; 1901 No. 15.
Bier: Deutsche medizinische Wochenschrift 1904 No. 6.
Bier: Medizinische Klinik 1905 No. 1 und 2.
Bier: Hyperämie als Heilmittel.
Bier: Virchow's Archiv CLIII. Bd. und CXLVII. Bd.
Klapp: Münchener medizinische Wochenschrift 1905 No. 17.
Klapp: Münchener medizinische Wochenschrift 1900 No. 23.
Hueter: Klinik der Gelenkkrankheiten.
Menzel: Archiv für Chirurgie XII. Bd.
Reyer: Deutsche Zeitschrift für Chirurgie III. Bd.
Volkmann: Berliner klinische Wochenschrift 1870 No. 33, 31.
Thiem: Monatsschrift für Unfallheilkunde 1900 No. 3.
Krause: Münchener medizinische Wochenschrift 1898 No. 18.
Blecher: Deutsche Zeitschrift für Chirurgie 60. Bd.
Kruckenberg: Deutsche medizinische Wochenschrift 1893 No. 52.
Kruckenberg: Münchener medizinische Wochenschrift 1895 No. 9.
Nebel: Monatsschrift für Unfallheilkunde 1896 No. 7.
Dreesmann: Monatsschrift für Unfallheilkunde 1896 No. 4.
Bruns: Centralblatt für Chirurgie 1901 No. 6.
Ritter: Archiv für klinische Chirurgie LXVIII. Bd.
Schüller: Berliner klinische Wochenschrift 1889 No. 21 und 50.
Samuel: Virchow's Archiv CI. Bd. und CXXI. Bd.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153303_0125

Zu den hervorragendsten Errungenschaften der Medizin zählt unstreitig die von Bier eingeführte und jetzt überall anerkannte Anwendung der Hyperämie, als Heilmittel bei den verschiedensten Erkrankungen.

Ich unterlasse es nun hier, die einzelnen Erkrankungen aufzuzählen, welche durch Hyperämie geheilt oder wenigstens günstig beeinflußt werden, gestatte mir vielmehr in Folgendem wegen der großen praktischen Bedeutung in der Chirurgie, den Einfluß der Heißluft auf Gelenksteifigkeiten, wie sie im Gefolge von Traumen und nach langedauernder Ruhigstellung häufig vorkommen, etwas eingehender zu schildern.

Da mir während meines Aufenthaltes an der chirurgischen Klinik zu Heidelberg ein umfassendes diesbezügliches Material zur Verfügung stand, so konnte ich mehrere Monate hindurch an einer sehr stattlichen Anzahl von Fällen die Wirkungsweise dieser Heilmethode studieren, deren Erfolge an den einzelnen Fällen genau kennen lernen und mich zugleich selbst von der praktischen Bedeutung dieses Heilmittels genügend überzeugen.

Es folgen nun zunächst die Krankengeschichten, da wohl diese am besten die Erfolge illustrieren dürften:

Fall 1. Johann Schmich, 22 J.

Am 22. Januar 08 erlitt Patient bei einem Sturz eine Querfraktur der rechten Patella. Es erfolgte sogleich die Naht mit Silberdraht. Das kranke rechte Bein wurde nach der Operation 14 Tage lang auf einer Volkmann'schen Schiene fixiert. Hierauf Verordnung eines Stärkeverbandes,

den Patient mit zeitweiser kurzer Unterbrechung bis 11. Juni 08 trug. Nach definitiver Abnahme dieses Verbandes war infolge der langedauernden Immobilisation im rechten Kniegelenk eine völlige Versteifung in Streckstellung zu konstatieren. Die längere Zeit hindurch angewandten passiven Bewegungen und die Massage blieben ohne jeglichen Erfolg. Vom 11. Juni ab erhielt Patient täglich ein Heißluftbad. Am 14. Juni 08, also bereits nach dem 3. Heißluftbad, konnte das rechte Bein bis 140° gebeugt und bis 180° gestreckt werden. Bei der Flexion im Kniegelenk noch starke Schmerzen, beim Gehen wesentliche Erleichterung gegen früher. Am 19. Juni 08 Beugung bis 120°, Streckung bis 180°.

23. Juni: konnte Patient das Bein ohne besondere Anstrengung und ohne Schmerzen bis zum rechten Winkel beugen. Die zeitweise auftretende Schwellung am Kniegelenk war nahezu völlig zurückgegangen.

28. Juni: Außer einer geringen Schwäche am ganzen rechten Bein hatte Patient über nichts mehr zu klagen. In der Funktion zwischen dem rechten und linken Kniegelenk bestand kein Unterschied mehr, so daß Patient als geheilt entlassen werden konnte.

Fall 2. Hermann Schenk, 18 J.

Am 2. Februar 08 erlitt Patient eine Fraktur des Oberschenkels rechts im unteren Drittel. (Röntgenbild.) Der Patient bekam in den ersten 4 Wochen einen Extensionsverband und wurde nach Abnahme desselben am 25. III. 08 mit einem Gehgipsverband zur ambulanten Weiterbehandlung nach Hause entlassen. Nach Abnahme des letzten Verbandes anfangs Mai 08 wurde eine völlige Versteifung des rechten Kniegelenkes in Streckstellung analog dem vorausgehenden Fall konstatiert.

Außer der völligen Unbeweglichkeit ließ sich eine exquisite Kapselverdickung am oberen Recessus des rechten Kniegelenks nachweisen. Da auch hier die angewandte Massage und die passiven Bewegungen, letztere wegen der

enormen Schmerzhaftigkeit bei den geringsten Bewegungsversuchen, ohne Erfolg waren, versuchte man es am 5. Mai 1908 mit der Heißluftbehandlung. Patient erhielt ab 5. Mai dreimal wöchentlich ein Heißluftbad.

15. Mai 08: Beugung im rechten Kniegelenk bis ca. 150°, Streckung bis 180°. Die schmerzhafte Schwellung am kranken Knie war noch vorhanden.

Am 23. Mai 08: Beugung im Kniegelenk bis ca. 120° möglich. Die Schmerzen bei der Bewegung hatten wesentlich nachgelassen. 7. Juni 08: Beugung im Kniegelenk bis ca. 100°. Die Schwellung am Knie ging sichtlich zurück. 28. Juni 08: Beugung 50°, Streckung bis 180° ohne besondere Anstrengung. Patient wurde als geheilt entlassen.

Fall 3. Georg Pfisterer, 34 J.

Am 5. Mai 08 zog sich Patient bei einem Sturz auf das rechte Knie eine Distorsion mit Bluterguß ins Kniegelenk zu. In den ersten 8 Tagen feuchter Verband und Ruhigstellung des kranken Beins auf einer Volkmann'schen Schiene. Hernach 14 Tage hindurch Tragen eines Organtinverbandes, Bein dabei in Streckstellung. Nach Wegnahme des Stärkeverbandes zeigte sich eine völlige Steifheit im rechten Kniegelenk. Kapselverdickung war deutlich nachweisbar. Neben der Schwellung am Knie bestand noch starke Druckschmerzhaftigkeit dortselbst. Das äußerst schmerzhafte, völlig steife Knie wurde nun 14 Tage hindurch mit warmen Umschlägen, Massage und Ichthyolbepinselung behandelt, jedoch ohne den geringsten Erfolg. Es hatte vielmehr den Anschein, als hätten die Schmerzen auf die Massage und die passiven Bewegungen hin zugenommen.

Es wurde ab 22. Juni 08 mit der Heißluftbehandlung begonnen. Ganz auffallenderweise ließen nun bereits nach dem zweiten Heißluftbad die Schmerzen bedeutend nach. Schon am 3. Juli 08, also bereits nach vier Heißluftbäder, konnte Patient die Beugung im rechten Kniegelenk bis

auf ca. 130° ausführen. Schmerzen bestanden nur mehr geringe, ein deutliches Abklingen der Schwellung am Knie war nachweisbar. Am 7. Juli 08: Beugung im rechten Knie bis ca. 120°, Streckung bis 180° möglich. Am 12. Juli 08: Beugung im rechten Knie 90°. Nur zeitweises Auftreten von geringen Schmerzen. Am 18. Juli 08: Beugung und Streckung wie am gesunden linken Bein. Patient wurde mit einer leichten Schwellung und ohne Schmerzen am Knie entlassen.

Fall 4. Jakob Keller, 41 J.

Am 24. Mai 08 erlitt Patient bei einem Sturz einen komplizierten Knöchelbruch am inneren Knöchel des linken Fußes. Zuerst trug Patient 14 Tage hindurch eine Volkmann'sche Schiene, hernach drei Wochen lang einen Gipsverband. Nach Abnahme des Gipsverbandes zeigte sich völlige Versteifung im oberen und unteren Sprunggelenk.

Am 1. Juli 08 erhielt Patient 4 mal wöchentlich ein Heißluftbad, nachdem man sich einige Zeit vorher vergeblich bemühte, durch Massage und passive Bewegungen das versteifte Gelenk etwas beweglicher zu machen.

Am 16. Juli 08 konnte eine wesentliche Besserung in der Pronation und Supination konstatiert werden, während die Plantar- und Dorsalflexion immer noch fast völlig aufgehoben waren.

Am 22. Juli 08 zeigte sich auch eine deutliche Besserung in der Plantar- und Dorsalflexion; die schmerzhafte Schwellung in der Sprunggelenksgegend ging sichtlich zurück.

Am 5. August 08 bestand bereits gute Pro- und Supination, die Plantar- und Dorsalflexion waren nahezu normal.

10. August 08: Leichte Schwellung in der Gegend des inneren Knöchels, die seit dem Unfall bestehenden Parästhesien am ganzen kranken Fuß waren vollständig verschwunden. Es bestand kein Unterschied in der Funktion des rechten und linken Fußes. — Geheilt entlassen.

Fall 5. Karl Scheitler, 20 J.

Am 3. April 08 erlitt Patient eine Fraktur des malleolus externus des rechten Fußes. Tragen des ersten Gipsverbandes vom 13. April 08 bis 10. Mai 08; der zweite Gipsverband wurde bis 3. Juni 08 getragen. Nach Wegnahme des 2. Gipsverbandes nahezu völlige Versteifung in dem oberen und unteren Sprunggelenk, ganz anolog dem Fall 4. In der Gegend dieser Gelenke bestand eine starke Schwellung und große Schmerzhaftigkeit. Trotz Massage und mehrfach angewandten passiven Bewegungen gelang es nicht, das versteifte Gelenk auch nur etwas in seiner Funktion zu bessern. Ab 10. Juni 08 erhielt Patient daher dreimal wöchentlich ein Heißluftbad, worauf bereits am 20. Juni 08 eine sichtliche Besserung eintrat. Die Schmerzen hatten wesentlich nachgelassen, wenn auch die starke Schwellung noch unverändert fortbestand. Der in rechtwinkeliger Stellung versteifte Fuß konnte nun um ca. 15° plantarwärts flektiert werden. Noch keine Pronation und Supination möglich.

Am 27. Juni 08 bestanden nur mehr geringe Schmerzen, die Schwellung war wesentlich zurückgegangen; die Plantarflexion konnte um ca. 30° ausgeführt werden, die Dorsalflexion bis zum rechten Winkel. Außerdem war bereits Andeutung von Pronation und Supination vorhanden.

4. Juli 08: Rechter Fuß nahezu schmerzfrei, nur zeitweise bestand leichte Anschwellung am Sprunggelenk und geringe Schmerzhaftigkeit in der Gegend des äußeren Knöchels. In der Dorsal- und Plantarflexion war zwischen dem rechten und linken Fuß kein Unterschied mehr. Die Supination war normal, die Pronation dagegen noch etwas eingeschränkt. Zeitweise trat, besonders nach längerer Anstrengung, eine Schwellung am äußeren Knöchel auf.

10. Juli 08: Gute Pronation und Supination; desgleichen konnten Dorsal- und Plantarflexion als völlig normal bezeichnet werden. Patient wurde mit einer leichten Schwellung am Sprunggelenk entlassen.

Fall 6. Ludwig Walter, 43 J.

Am 20. Mai 08 erlitt Patient eine typische Radiusfraktur am linken Arm. Es erfolgte 14 Tage hindurch Schienenbehandlung. Nach deren Abnahme zeigte sich eine fast völlige Versteifung des linken Handgelenks nebst mäßiger Schwellung dortselbst. Die Beugung im Handgelenk betrug ca. 20°; die Streckung ging nur bis zur Horizontalen, Radial- und Ulnarflexion waren völlig aufgehoben, desgleichen Pronation und Supination. Beim Versuch, an dem versteiften Gelenk passive Bewegungen auszuführen, traten sehr starke Schmerzen auf, so daß man davon Abstand nehmen mußte, zumal gleichzeitig auch die Schwellung am Handgelenk sichtlich zunahm.

Am 7. Juni erhielt demnach Patient dreimal wöchentlich ein Heißluftbad.

13. Juni 08: Schwellung und Schmerzen wesentlich geringer; desgleichen bestand eine bessere Funktion im Handgelenk: Beugung um ca. 30° möglich, Pronation und Supination deutlich gebessert, seitliche Bewegungen noch eingeschränkt.

27. Juni 08: Das Handgelenk konnte um ca. 40° gebeugt und um ca. 30° überstreckt werden. Die Radial- und Ulnarflexion war wie an der gesunden Hand, Pronation und Supination waren nahezu normal. Schmerzen bestanden nicht mehr, die Schwellung am Handgelenk war minimal.

4. Juli 08: Funktion des linken Handgelenks normal. Patient wurde als vollständig geheilt entlassen.

Fall 7. Martin Geschwill 65 J.

Patient, der im April 08 ein ossales Panaritium am rechten Zeigefinger hatte, suchte am 15. Juni 08 wegen secundärer Versteifung dieses Fingers und wegen der zeitweise auftretenden sehr heftigen Schmerzen an dem betreffenden Finger die Klinik auf.

Der Befund ergab: Spindelförmige Auftreibung der Grundphalange des 2. Fingers der linken Hand nebst

starker Druckschmerzhaftigkeit; außerdem völlige Versteifung des Gelenkes zwischen Grund- und Mittelphalanx, der kranke Finger stand fast gerade. Auf die längere Zeit hindurch versuchte Behandlung mit Ichthyol, Bäder und Massage trat keinerlei Besserung ein.

Ab 23. Juni 08 erhielt Patient dreimal wöchentlich ein Heißluftbad. 3. Juli 08: Die Schmerzen hatten wesentlich nachgelassen, der vorher völlig steife Finger wurde um einige Grade beweglicher.

18. Juli 08: Die Besserung schritt sichtlich vorwärts, die Mittelphalanx konnte damals bereits um ca. 30° gebeugt werden. 28. Juli 08: Beugung der Mittelphalange bis fast zum rechten Winkel; die früher sehr heftig auftretenden Schmerzen traten nur mehr selten und in geringerer Intensität auf.

7. August 08: Beugung des linken Zeigefingers nahezu normal. Derselbe konnte bis zur Berührung mit dem Handteller gebeugt werden. Auf Wunsch entlassen.

Fall 8. Georg Gärtner, 44 J.

Am 30. April 08 erlitt Patient einen doppelten Oberarmbruch rechts. Der gebrochene Arm wurde in einer Schiene bis 10. Juli 08 immobilisiert. Nach Abnahme des Schienenverbandes zeigte sich nahezu völlige Versteifung des Schultergelenks, des Ellenbogengelenks, des Handgelenks und der Finger.

Befund am 14. Juli 08: Bruch fest. Abduktion des Oberarmes bis ca. 50°, Rotation im Schultergelenk aufgehoben, passive Bewegungsversuche sind äußerst schmerzhaft. Ellenbogengelenk: Beugung ca. 90°, Streckung ca. 110°. Im Handgelenk bestand eine völlige Unbeweglichkeit. — Der Daumen konnte nicht gebeugt und nur bis zum Mittelfingerballen opponiert werden. Die Grundphalangen der vier übrigen Finger konnten nur um ca. 30° gebeugt werden, die übrigen Phalangen nur soweit, daß die Fingerspitzen ca. 5 cm vom Handteller entfernt blieben. —

Ab 16. Juli 08 Heißluftbehandlung. 24. Juli 08: Abduktion im Schultergelenk ca. 80°, aktiv ausführbar, Rotation nahezu frei. Die Beugung im Ellenbogengelenk betrug ca. 90°, die Streckung ca. 120°. Im Handgelenk betrug die Beugung ca. 15°, die Überstreckung ca. 25°, Andeutung von Radial- und Ulnarflexion. Der Daumen konnte bis zum kleinen Fingerballen opponiert werden, die Grundphalangen der vier übrigen Finger wurden um ca. 50° gebeugt, die übrigen Phalangen soweit, daß die Fingerspitzen nur mehr 2 cm vom Handteller entfernt waren. —

10. August 08: die Abduktion des Oberarmes konnte bis zur Horizontalen aktiv ausgeführt werden. Die Rotation war frei. Beugung im Ellenbogengelenk ca. 70°; Streckung bis ca. 150° möglich; Beugung im Handgelenk ca. 30°, Überstreckung ca. 30°. Radial- und Ulnarflexion nahezu normal; der Daumen war völlig frei beweglich, die Finger konnten jetzt nahezu völlig gestreckt und bis zum Schluß mit dem Handteller gebeugt werden. Die früher bestandenen Parästhesien an der rechten Hand waren völlig verschwunden. —

25. August 08: Die Abduktion im Schultergelenk bis ca. 110° aktiv ausführbar; Beugung im Ellenbogengelenk ca. 60°, Streckung bis ca. 170°, Beugung im Handgelenk ca. 40°, Überstreckung ca. 30°; die Radial- und Ulnarflexion zeigte gegenüber der linken Hand keinen Unterschied mehr. Patient wurde auf Wunsch bis auf Weiteres entlassen. —

Fall 9. Wilhelm Baumann, 15 J.

Am 21. Juli 08 erlitt Patient durch einen Fall auf die linke Schulter eine Absprengung am Tub. majus humeri (Röntgenbild). Zunächst erfolgte 3 Wochen hindurch Ruhigstellung des ganzen linken Armes in adducierter Stellung. Starke Schwellung nebst enormer Druckempfindlichkeit bestand während der genannten Zeit. Nach Abklingen der Schwellung zeigte sich eine hochgradige Unbeweglichkeit im Schultergelenk, die trotz der längere Zeit hindurch an-

gewandten Massage, trotz der passiven Bewegungen und der Ichthyolbepinselung keine Besserung aufwies. Die Untersuchung des Schultergelenkes ergab hinsichtlich seiner Beweglichkeit, daß die Abduktion nur um ca. 40° möglich und die Rotation völlig aufgehoben war. Bei dem geringsten passiven Bewegungsversuch traten große Schmerzen in der Gegend des tub. majus auf. —

Ab 23. August 08 erhielt Patient viermal wöchentlich ein Heißluftbad, Am 30. August 08, also bereits nach vier Heißluftbädern zeigte sich eine auffallende Besserung:

Die Abduktion im Schultergelenk bis ca. 70° aktiv ausführbar (ohne Mitgehen der Scapula), die Rotation, speziell die Einwärtsrotation war wesentlich besser, die Auswärtsrotation noch stark eingeschränkt und der Versuch, letztere auszuführen, äußerst schmerzhaft.

7. Sept. 08: Abduktion bis zur Horizontalen ohne Schwierigkeit durchführbar, gute Einwärtsrotation, Auswärtsrotation gebessert und weniger schmerzhaft als früher.

15. Sept. 08: Sämtliche Bewegungen im Schultergelenk waren frei und konnten aktiv ohne geringsten Schmerz ausgeführt werden, so daß zwischen der Beweglichkeit im rechten und linken Schultergelenk kein Unterschied mehr bestand. Patient wurde somit völlig geheilt entlassen.

Fall 10. Michael Fritsch 14 J.

Am 28. Juli 08 erlitt Patient durch einen Fall auf den rechten Ellenbogen eine Fraktur des epicondylus humeri lat. (Röntgenbild). Vom 28. Juli 08 bis 19. August 08 bekam Patient einen Schienenverband nebst feuchten Umschlägen. Nach definitiver Wegnahme des Schienenverbandes zeigte sich eine Beugecontraktur im Ellenbogengelenk und infolge der Mitbeteiligung der articulatio humero-radialis auch eine starke Einschränkung der Pronation und Supination. Der kranke Arm war in einem Winkel von ca. 110° fixiert und zeigte große Schmerzhaftigkeit besonders in der Gegend des epicondylus lat. humeri.

Ab 20. August 08 erhielt nun Patient dreimal wöchentlich ein Heißluftbad. Am 25. August 08 (— bereits nach dem zweiten Heißluftbad —) zeigte sich schon eine Exkursionsfähigkeit von ca. 20° an dem vorher völlig versteiften Gelenk. Die Beugung betrug ca. 100°, die Streckung erfolgte bis ca. 120°. Pronation und Supination zeigten noch keine Besserung, die Schmerzhaftigkeit am Gelenk war etwas geringer. 31. August 08: Die Beugung gelang bis zum rechten Winkel, die Streckung bis ca. 150°. Pronation und Supination zeigten sichtliche Besserung, letztere war noch etwas eingeschränkt. Die Schmerzen traten in geringerer Intensität nur mehr zeitweise auf.

10. September 08: Beugung im Ellenbogengelenk ca. 70°, Streckung bis ca. 160°, Pronation und Supination völlig normal.

15. September 08: Der Arm konnte bis ca. 55° gebeugt und bis 180° aktiv gestreckt werden. Patient wurde mit leichtem Druckschmerz am epicondylus lateralis als geheilt entlassen.

Was nun die Anwendung von anderen Behandlungsmethoden anlangt, so hätte ich außer den nur zeitweise angewandten passiven Bewegungen nur die Massage zu nennen, welche wir jedesmal nach dem Heißluftbad zur Beseitigung des fast bei allen angeführten Gelenkversteifungen mehr oder minder starken Muskelschwundes gebrauchten. Ob, und wieweit etwa bei der Heißluftbehandlung eine passive Ernährung der atrophischen Muskeln durch die künstlich erzeugte Hyperämie stattfindet und so den Muskelschwund zu beeinflussen vermag, soll später in Kürze erörtert werden.

Erwähnen möchte ich ferner, daß die angewandte Massage bei der Mobilisierung der angeführten versteiften Gelenke nur eine ganz untergeordnete Rolle spielte, was daraus hervorging, daß bei vielen versteiften Gelenken längere Zeit hindurch lediglich Massage und passive Bewegungen ohne den geringsten Erfolg angewendet wurden,

während die hierauf einwirkende aktive Hyperämie in kurzer Zeit die besten Erfolge aufwies.

Zur Erzeugung der trockenen Hitze bedienten wir uns der äußerst einfachen und praktischen Holzkästen, wie sie Bier angegeben hat. Dieselben haben außerdem zugleich den Vorteil der Billigkeit und damit auch allgemeine Zugänglichkeit.

Die versteiften Gelenke setzten wir meist dreimal wöchentlich 1 Stunde bei ca. 130—150° C — je nachdem es von den Patienten vertragen wurde — der Heißlufteinwirkung aus. Nach Beendigung des Heißluftbades erfolgten, wie bereits oben erwähnt, leichte Massage und geringe passive Bewegungen; letztere jedoch erst dann, wenn die eventuell vorhandenen Schmerzen infolge der Heißluftbehandlung wesentlich nachgelassen hatten.

Um nun die eklatante Wirkung der aktiven Hyperämie auf die genannten Gelenkversteifungen, wie sie durch die Heißluft in ganz ausgezeichneter Weise hervorgerufen wird, erklären zu können, sei es mir gestattet, etwas ausführlicher auf die Veränderungen einzugehen, welche in den Gelenken nach längerer Ruhigstellung mit oder ohne vorausgegangenem Trauma einzutreten pflegen.

Von vornherein ist wohl anzunehmen, daß es bei langedauernder Immobilisation zu Schrumpfungsvorgängen der Gelenkkapsel, der in sie ausstrahlenden Sehnen und anhaftenden Muskelansätze, kurz aller bei dem Nichtgebrauch des Gelenkes zur Inaktivität gezwungenen Teile kommen wird; denn alle diese Gebilde, vor allem die für große Exkursionen eingerichtete Gelenkkapsel, bestehen aus elastischem Material, dessen Ausdehnung und Ausdehnungsfähigkeit durch die Funktion erhalten und geregelt wird. Es sind dies nun sicherlich nicht nur rein physikalische Veränderungen, sondern es dürfte wohl mit dem Fortfall der Funktion, wie bei allen Organen, die Blutzufuhr, und somit die Ernährung in ganz erheblichem Maße leiden und

hiedurch die Atrophie der funktionell wichtigen Gewebe eintreten.

Es bestehen nun verschiedene Ansichten darüber, welches von den genannten Teilen des Gelenkapparates hauptsächlich oder ausschließlich durch Schrumpfung die in den immobilisierten Gelenken angetroffene Steifheit verursacht.

Ich erwähne hier neben Menzel nur Hueter, nach dessen Ansicht die angetroffene Gelenksteifigkeit fast ausschließlich durch die Muskel- und Sehnenschrumpfung bedingt ist, so daß mehrere Monate und sogar Jahre vergehen können, ohne daß die Verkleinerung der Bewegungsexkursionen wesentlich von den Band- und Kapselverkürzungen abhängig ist. Nun hat aber Reyher durch umfassende Tierversuche dargetan, daß bei längerer Immobilisation neben der Abmagerung und myogenen Contraktur stets eine Kapselschrumpfung „eine Reduktion ihrer Dimensionen unter Verdickung des perisynovialen Gewebes“ vorhanden ist, welche denn auch die Herabsetzung der Exkursionsweite des Gelenkes bedingt. Und zwar nimmt die Verkürzung der Kapsel und der Bänder mit der Dauer der Immobilisation derart zu, daß die Exkursionsweite in nicht allzulanger Zeit Null beträgt. Die Verkürzung der Kapsel findet nun immer dort statt, wo durch die Immobilisierung die Insertionen derselben genähert sind, also z. B. bei dem in Flexion immobilisierten Kniegelenk an dessen hinterer Kapselwand. Ferner stellte Reyher fest, daß die Verkürzung der Kapsel rascher vor sich geht, als die der Bänder. Und zwar erfolgt die Schrumpfung in der durch den Gefäß- und Blutgehalt bestimmten Reihenfolge, so daß sich zuerst der Muskel verkürzt, dann die Kapsel und zuletzt die Bänder.

Die Kapsel kann eben mehr schrumpfen als die Bänder; denn sie ist schlaff, weit und auf Näherung und Entfernung ihrer Insertionspunkte auf große Exkursionen eingerichtet, die Bänder aber verändern bei den Bewegungen in der

Regel ihre Längen nicht; sie werden also entweder nur bei allgemeiner Reduktion aller das Gelenk zusammensetzenden Teile verkürzt sein oder auch dort, wo sie entsprechend bestimmten Winkelstellungen doch in geringerem Grade schlaff gelegt werden, wie es z. B. bei gebeugtem Knie am Kniegelenk der Fall ist.

Für die Kapsel- bezw. Bänderschrumpfung in den versteiften Gelenken spricht nun eine klinisch interessante Beobachtung von Volkmann, nämlich der akut auftretende Erguß längere Zeit fixierter Gelenke bei den ersten Bewegungsversuchen, eine Erscheinung, welche ich einmal bei passiven Bewegungsversuchen an einem versteiften Kniegelenk selbst zu beobachten Gelegenheit hatte. Was nun die Ätiologie dieser Gelenkergüsse anlangt, so kann es nach Volkmann nicht dem geringsten Zweifel unterliegen, daß die Ursache dieses Hydarthros in der durch die Immobilisation und immobilisierenden Verbände künstlich erzeugten Rigidität der Gelenkkapsel zu suchen ist. Macht man bei diesen versteiften Gelenken mit Gewalt passive Bewegungen, so fühlt man oft deutlich die feinen, krachenden Geräusche einzelner zerreißender Gewebslagen; es ist dies das unnachgiebig gewordene Gewebe der Synovialis selbst und das periarticuläre, ebenfalls versteifte Bindegewebe, an dem hier, wenigstens in der übergroßen Mehrzahl der Fälle fasciculäre Zerreißungen und Einreißungen erfolgen; der dabei auftretende Schmerz ist genau derselbe, wie bei einer Distorsion. Begreiflicherweise ist es auch für den Effekt vollständig gleichgültig, ob wir eine normale Gelenkkapsel über ihre physiologische, oder eine krankhaft veränderte und geschrumpfte über ihre pathologischen Grenzen gewaltsam ausdehnen. Das Resultat dabei ist immer die Distorsion und die sog. Distorsions-Arthromeningitis, die sich durch den akuten Erguß auszeichnet.

Außer den genannten Veränderungen finden sich solche an der Synovia und am Knorpel. Erstere wird spärlicher

und versiecht; die Synovialsinus, durch deren Ausgleichung die Verschiebung der Gelenkenden aneinander überhaupt ermöglicht wird, können zum Teil oder ganz obliterieren, es bilden sich zuweilen Pseudomembranen, zuletzt können Synechien an den Gelenkflächen eintreten, die nach Atrophie und Bindegewebsmetamorphose der Knorpel in den schwersten Fällen sogar zur Ankylose führen.

Henke's, Böhm's und vor allem Hueter's Arbeiten über die Veränderungen, welche am Knorpel in versteiften Gelenken infolge sehr lange dauernder Ruhigstellung eintreten, haben es uns klar gelegt, daß die Verlagerung oder Verkleinerung der Bewegungs-Exkursionswinkel oder auch nur bei Richtungsänderungen der Gelenkachsen überhaupt, in sonst ganz normalen Gelenken die ersten Veränderungen auf den außer Contakt gesetzten Knorpelflächen angetroffen werden. Die nicht contingierenden Knorpelflächen werden glanzlos, uneben, bucklig, zerfasern und veröden schließlich; Bindegewebe tritt an ihre Stelle, deckt den Knochen, verschmilzt mit der Kapsel, und der somit unnötig gewordene Teil des Gelenkraumes ist untergegangen. Nicht selten finden sich außerdem nach den Untersuchungen von Bonnet, Teissier und besonders von Sudeck bei den traumatischen Gelenkversteifungen neben der Atrophie teilweise Erweichung und Usurierung des Knorpels. —

Die oben erwähnte Zerfaserung der Interzellularsubstanz und die sich daran anschließende bindegewebige Transformation des Knorpels hat auch Reyher durch seine experimentellen Untersuchungen genügend erhärtet.

War nun ein vorausgegangenes Trauma, bei dem das Gelenk mehr oder weniger beteiligt war, der Grund der Immobilisation, so finden sich neben den bereits geschilderten Veränderungen auch Spuren von dem stattgehabten Trauma vor. Außer Zerreißung der Bänder, der Kapsel, Knorpelabsprengung, finden sich vor allem extra- und intracapsuläre Blutungen. Letztere bleiben bei der durch die Immobilisation verlangsamten Resorption geronnen oder flüssig

ziemlich lange in der Gelenkhöhle liegen und behindern so rein mechanisch die Bewegungen und können später durch Fibrinbildung zu Niederschlägen auf der Kapsel, Pseudomembranbildung und Verwachsungen führen. Die extracapsulären und in das Gewebe der Kapsel und Bänder stattgefundenen Blutungen behindern anfangs durch die blutige Infiltration gleichfalls rein mechanisch die Bewegungen, werden dann zum Teil resorbiert, zum Teil organisiert und in Bindegewebe umgewandelt, das der Narbenretraktion anheim fällt, wodurch dann die Versteifung des Gelenkes in verstärktem Maße zum Ausdruck kommt. —

Nachdem ich nun die in den genannten versteiften Gelenken auftretenden Veränderungen etwas eingehender besprochen habe, glaube ich auf die Frage, wodurch, und wie wirkt denn eigentlich die Heißluftbehandlung auf diese pathologischen Veränderungen ein, näher eingehen zu können.

Daß das wirksame Prinzip bei dieser Heilmethode die aktive Hyperämie ist, dürfte wohl nach den umfassenden experimentellen Untersuchungen Bier's und seiner Schüler keinem Zweifel mehr unterliegen. Was nun die Wirkungsweise anlangt, so muß ich hier in erster Linie die hervorragende schmerzlindernde Wirkung nennen, da dieselbe einem am meisten in die Augen fällt. So konnte ich in einer Reihe von traumatischen Gelenksteifigkeiten eine auffallende Schmerzherabminderung bereits nach dem ersten Heißluftbad konstatieren.

Ich verweise nur auf den Fall 2, wo nach einer Distorsion enorme Schmerzhaftigkeit am Gelenk sich zeigte. Schon nach dem ersten Heißluftbad trat eine derartige Erleichterung ein, daß der betreffende Patient seiner Freude hierüber nicht genug Ausdruck geben konnte.

Bier hat nun gezeigt, daß sowohl die aktive als die passive Hyperämie auf eine Reihe von Krankheiten in gleicher Weise schmerzstillend wirken, so z. B. bei allen chronischen schmerzhaften Gelenkversteifungen, mögen sie

infolge eines chronischen Gelenkrheumatismus, einer Arthritis deformans, infolge eines tuberkulösen oder phlegmonösen Prozesses, nach Traumen oder durch andere Ursachen entstanden sein. Nicht unerwähnt möchte ich hier die ganz hervorragende Wirkung der Hyperämie bei den gonorrhoischen Gelenkentzündungen lassen, wobei meist schon eine halbe bis eine Stunde nach Einwirkung der Hyperämie die manchmal geradezu rasenden Schmerzen wesentlich nachlassen. Was die Erklärung der schmerzlindernden Wirkung der Hyperämie betrifft, so erscheint es mir nach den Ausführungen von Ritter über „Die natürlichen schmerzlindernden Mittel des Organismus“ am wahrscheinlichsten, daß es sich im Wesentlichen um die dabei auftretende seröse Durchtränkung der Gewebe handelt, welche die Empfindlichkeit der Nerven herabsetzt, in ganz ähnlicher Weise, wie dies Schleich in seinen Versuchen für gewisse ödematisierende Mittel nachweist.

Diese schmerzlindernde Wirkung hat nun in manchen Fällen noch einen zweiten Nutzen. Da nämlich gar nicht selten bei versteiften Gelenken die Versteifung durch reflektorische Muskelkontraktur – wohl hauptsächlich bedingt durch die schmerzhafte Nervenreizung — hervorgerufen wird, so schwindet in diesen Fällen mit letzterer auch ihr Folgezustand, die myogene Kontraktur. Nur so ist es auch zu erklären, daß in solchen Fällen — ich verweise nur auf Fall 3 – unmittelbar nach Anwendung des hyperämisierenden Verfahrens das versteifte Gelenk mit einem Mal beweglicher wird.

Wohl der wichtigste Heilfaktor bei den traumatischen Gelenkversteifungen und ganz besonders bei den reinen Immobilitätssteifigkeiten dürfte die im Gefolge der künstlichen Hyperämie auftretende seröse Durchtränkung sein. Diesem Ödem aller Weichteile, das von Bier auch bei der Stauung tuberkulöser und an chronischem Rheumatismus erkrankter Gelenke beschrieben wird, kommt insofern ein sehr wichtiger Heileinfluß auf die infolge längerer

Ruhigstellung veränderten Gelenkweichteile, speziell auf Kapsel und Bandapparat zu, als es in erster Linie eine rein mechanische Auflockerung dieser geschrumpften Teile bewirkt. Es findet somit ein Auseinanderdrängen der Bindegewebsbündel statt, so daß die Kapsel hiedurch erweitert, die Bänder verlängert werden. Zugleich ist auch anzunehmen, daß durch diese Auflockerung die Ausdehnungsfähigkeit der vorher rigiden Gewebe zunimmt; bindegewebige Verwachsungen werden infolge der serösen Durchtränkung und Quellung weicher, geschmeidiger und dehnbarer gemacht.

Bei den traumatischen Gelenkversteifungen, soweit diese durch noch nicht resorbierte Blutergüsse und deren Überbleibsel bedingt sind, dürfte die von Buchner angenommene, auflösende Kraft des Blutes im erhöhten Maße zur Geltung kommen. Das Serum löst während der Hyperämie die Blutergüsse und deren Überbleibsel auf, wobei dieser Prozeß durch den Druck, unter dem die auflösende Flüssigkeit steht, begünstigt wird, und schwemmt sie gleichzeitig mit hinweg. Es findet so gleichsam ein Auswaschen des eingelagerten Blutes aus den Weichteilen des Gelenkes statt.

Die gewebslösende und gewebseinschmelzende Wirkung der Hyperämie zeigt sich auch ganz besonders bei versteiften Gelenken mit krankhaften Wucherungen und Verwachsungen im Gelenk, ferner bei Vorhandensein geformter Gewebstrümmer, wie sie nach Trauma nicht selten im Gelenk sich vorfinden. An der Tatsache der Auflösung krankhafter, fester Stoffe durch die Hyperämie besteht wohl jetzt nicht mehr der geringste Zweifel. Ich erlaube mir nur zu erinnern an die Beseitigung von Sehnen- und Gelenkknoten sowohl durch aktive Hyperämie, als durch passive, ferner an die Entfernung von Keloiden mittelst Stauungshyperämie, an die günstige Einwirkung auf die hyperplastischen Knorpelwucherungen bei Arthritis deformans. Diese Auflösung dürfte wohl zum größten Teil

ein rein physikalischer Vorgang sein, wenn auch ein gleichzeitiger chemischer Vorgang, wie ihn Buchner durch die im Blutserum enthaltenen Encyme annimmt, nicht abzusprechen ist.

Gleichzeitig mit dieser auflösenden Wirkung des Blutes geht die resorptive Wirkung der aufgelösten Massen einher. Dieselbe wird in hohem Grade durch die Heißluft gefördert. Diese starke Beschleunigung der Resorption durch die aktive Hyperämie hat uns Klapp in klassischer Weise durch seine experimentellen Untersuchungen dargetan. Aus seinen sehr befriedigenden Erfolgen bei der Behandlung des Hydrops genu mit Heißluft können wir uns wohl am besten von der günstigen Einwirkung der Hyperämie auf die Resorption überzeugen.

Infolge der gewebslösenden und gewebseinschmelzenden Wirkung der Hyperämie, verbunden mit einer sehr intensiven Resorption der gelösten Teile, findet in den versteiften Gelenken mit Verwachsungen, Auflagerung von Fibrin, Knorpelwucherungen, mit Exsudat und Pseudomembranen, wie bereits früher erwähnt, eine Auswaschung statt, wodurch die Beweglichkeit in erheblichem Maße begünstigt, und hiedurch wohl auch die Schmerzempfindung zum Teil herabgesetzt wird. Außerdem geht das so häufig bei traumatischer Gelenkversteifung einhergehende Ödem in auffallender Weise durch die Heißluftbehandlung zurück.

Außer den bis jetzt genannten Wirkungen der Heißluft auf die hier in Betracht kommenden Gelenkversteifungen können wir auch einen gewissen Einfluß der Hyperämie auf die Regeneration und Ernährung der geschädigten Gewebe annehmen. Nach den auf viele Beobachtungen sich stützenden Ansichten Biers steht zweifellos fest, daß infolge von lange einwirkender Hyperämie das Längen- und Dickenwachstum der Knochen häufig zunimmt, das Deckepithel wuchern und das Bindegewebe sich vermehren kann. So hat denn die Heißluftbehandlung auf die Bildung der Synovia einen günstigen Einfluß, die in vielen Fällen

von Gelenksteifigkeiten vermindert gefunden wird, und der doch sicherlich eine gewisse Bedeutung für die Beweglichkeit des Gelenkes nicht abgesprochen werden kann.

Samuel, Penzo und viele andere haben ebenfalls gezeigt, daß künstlich erzeugte aktive und passive Hyperämie die Regeneration der Gewebe und Gefäße veranlaßt, bezw. erheblich unterstützt. Der bei sehr langer Immobilisation der Gelenke so häufig geschädigte Gelenkknorpel dürfte somit unter der günstigen Einwirkung der Heißluft sich regenerieren, desgleichen das zum Teil verödete Gewebe der Kapsel und ihrer Umgebung. Außerdem findet eine bessere Ernährung des häufig sich vorfindenden atrophischen Knochens statt.

Ob nun aber die Hyperämie auch imstande ist, die so häufig bei den Gelenkversteifungen sich vorfindenden Muskelatrophien zu beseitigen, muß vorläufig dahingestellt bleiben. Schüler will zwar mittels Hyperämie den Muskelschwund beseitigt haben, doch sind seine Erfolge nicht ganz einwandsfrei, da er neben der Heißluft gleichzeitig noch andere Mittel, so vor allem die Massage hiezu benützte. Wenn auch die Massage zweifellos bei der Beseitigung von Muskelatrophien das wirksamste Mittel darstellt, so glaube ich dennoch, der intensiven Hyperämie, wie sie gerade durch die Heißluftbehandlung zustande kommt, einen günstigen Einfluß auf die atrophischen Muskeln zuschreiben zu müssen, da hiedurch wohl sicherlich bis zu einem gewissen Grade eine passive Ernährung des atrophischen Muskelgewebes stattfindet.

Mit der Wirkungsweise der Heißluftbehandlung sind auch deren Erfolge begrenzt. So ist denn im vornherein anzunehmen, daß bei Gelenkversteifungen, wo nach sehr langer Immobilisation knöcherne und knorpelige Verwachsungen stattgefunden haben, ferner dort, wo durch das Trauma verursachte, hochgradige Veränderungen der Gelenkenden die Gelenksteifigkeiten bedingen, die angewandte aktive Hyperämie ohne besondere Wirkung bleiben

muß. Wenn auch die Tatsache besteht, daß selbst völlig versteifte Gelenke infolge der Heißluftbehandlung allein einen hohen Grad von Beweglichkeit erhalten können, so ist doch anderseits ohne weiteres verständlich, daß die betreffenden Gelenke bei Fortdauer der Ruhe niemals völlig normale Beweglichkeit erhalten können; denn abgesehen von der noch nicht ganz normalen Ausdehnungsfähigkeit der Bänder und Kapsel, vermag die Hyperämie die geschrumpften, atrophischen Muskeln nur in geringem Grade zu beeinflussen.

Aus diesen Gründen sehen wir uns meist genötigt, die ausgezeichnete Wirkung der Heißluft auf die versteiften Gelenke mit anderen Behandlungsmethoden zu kombinieren. In unseren Fällen hatten wir daher Massage zur Anwendung gebracht und außerdem nur noch leichte passive Bewegungen, und diese meist erst dann, wenn die Schmerzhaftigkeit in den versteiften Gelenken infolge der wohltuenden Heißluftwirkung bereits wesentlich nachgelassen hatte. Was die Massage anlangt, so muß hervorgehoben werden, daß wir dieselbe infolge ihrer günstigen Einwirkung auf die Rigidität und Atrophie der Muskeln nicht entbehren konnten.

Bevor ich nun in Folgendem noch ganz kurz auf eine, in gewissen Fällen von Gelenkversteifungen sehr zweckmäßige Behandlungsmethode, nämlich auf die mit der Stauung kombinierte Heißluftbehandlung eingehe, möchte ich noch einiges über die Stauungsbehandlung bei versteiften Gelenken erwähnen, da wir in mehreren, oben nicht erwähnten Fällen davon versuchsweise Gebrauch gemacht hatten. Es hat sich dabei gezeigt, daß die Stauungshyperämie speziell bei den traumatischen Gelenkversteifungen und Immobilisationsversteifungen keine so guten Resultate lieferte, und außerdem ein viel langwierigeres Verfahren darstellt, als die Heißluftbehandlung. Außerdem wird die Stauung von den Patienten viel weniger angenehm empfunden als die

Heißluftbehandlung, wobei meist sofort die subjektive Besserung in die Augen fällt.

Was nun die Kombination der Heißluftbehandlung und der Stauung anlangt, so hatten wir uns in einigen wenigen, oben nicht erwähnten, sehr hartnäckigen Fällen von traumatischer Gelenkversteifung überzeugen können, daß bei dieser kombinierten Behandlungsmethode eine wesentliche Besserung eintrat, während weder durch die Heißluftbehandlung allein, noch durch die Stauung ein nennenswerter Erfolg zu konstatieren war. Es dürfte wohl dabei die äußerst intensive Auflösungsfähigkeit der passiven Hyperämie mit der hervorragenden Resorptionswirkung der durch die Heißlufteinwirkung bedingten aktiven Hymerämie im hohen Maße zur Geltung gekommen sein.

Überblicken wir nun zum Schluß noch einmal die hervorragende Heilwirkung der Heißluftbehandlung bei den genannten versteiften Gelenken, so berechtigen uns deren glänzende Erfolge zu der Behauptung, daß wir in der Heißluftbehandlung eine der wertvollsten therapeutischen Errungenschaften der Chirurgie der Gegenwart haben.

Lebenslauf.

Am 18. März 1879 wurde ich, Wilhelm Peyerl, katholischer Konfession, zu Gerolzhofen in Bayern geboren als Sohn des k. Bezirksamtmanns Joseph Peyerl und seiner Gemahlin Karolina, geb. Einsle. Nach Besuch der Volksschule in Traunstein trat ich im Jahre 1889 in die dortige Realschule ein, trat nach einiger Zeit auf das humanistische Gymnasium in Passau über, das ich am Schluß des Schuljahres 1901 mit dem Zeugnis der Reife verließ, ging dann als Avantageur zum Militär, besuchte dabei die Kriegsschule in München und schlug Herbst 1902 die medizinische Laufbahn ein. Zunächst ging ich auf die Universität München und bestand dort am 5. Mai 1905 die ärztliche Vorprüfung, besuchte hierauf die Universität Wien und zuletzt die Universität Heidelberg, wo ich am 20. Januar 1908 die ärztliche Prüfung bestand. Im Anschluß daran machte ich in Heidelberg mein praktisches Jahr und promovierte am 8. Dezember 1908 dortselbst. Am 14. Febr. 1909 wurde mir die Approbation als Arzt erteilt.

Allen meinen verehrten Lehrern spreche ich hier meinen herzlichsten Dank aus. Insbesondere danke ich Herrn Geh. Hofrat Prof. Dr. med. Narath und Herrn Assistenzarzt und Privatdozenten Dr. med. Ludwig Arnsperger, welche mich bei meiner Arbeit in der liebenswürdigsten Weise gefördert haben.